

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-196641
(P2001-196641A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I
H 0 1 L 33/00

テームコード (参考)
N 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-5531 (P2000-5531)

(22) 出願日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石橋 和博

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

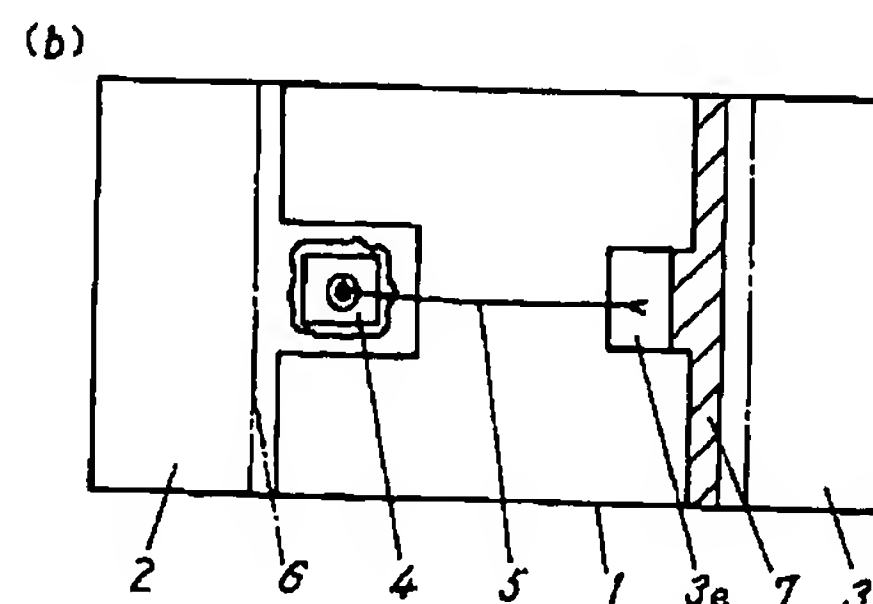
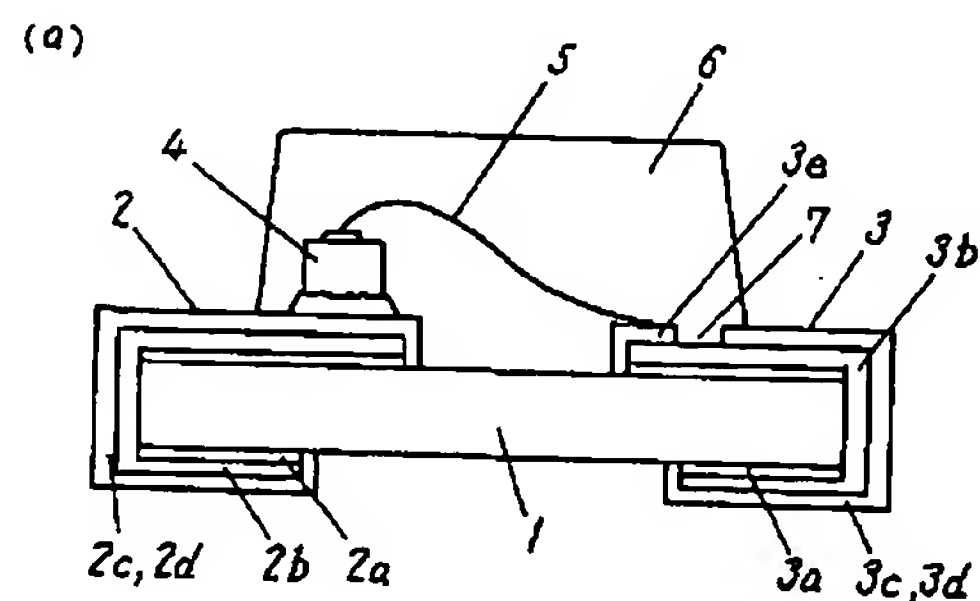
Fターム (参考) 5F041 AA25 DA07 DA19 DA35 DA39
DA44

(54) 【発明の名称】 表面実装型の半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 半田付けによる実装の際に半田がボンディングされたワイヤに影響を及ぼさないようにして導通構造の保全が可能な表面実装型の半導体装置を提供すること。

【解決手段】 絶縁性の基板1に設けた一対の電極2, 3のうち一方の電極2に発光素子4を導通搭載するとともに、この発光素子4と他方の電極3との間をワイヤ5でボンディングし、さらにこのワイヤ5を含んで樹脂パッケージ6で封止し、電極3にその積層めっき層のCuめっき層3bを露出させる切欠溝7をボンディング位置と外縁との間に形成し、半田付けの際にCuめっき層3bの表面の酸化膜によって半田の塗れ性を悪くして半田がボンディング側に進行するのを防いでワイヤ5の浮き上がりを防止し、導通構造の保全を図る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体素子と、電源側に導通接続した電極と、前記半導体素子と前記電極との間をボンディングによって導通させるワイヤとを備え、前記電極の基層にCuめっき層を含ませた積層めっき構造とした半導体装置において、前記電極には、前記ワイヤをボンディングする位置と半田付けする外縁との間に前記Cuめっき層を露出させた切欠溝を形成したことを特徴とする表面実装型の半導体装置。

【請求項2】 絶縁性の基板と、前記基板に形成した一対の電極と、前記基板または前記一対の電極のうちの一方に搭載される半導体素子と、前記半導体素子と前記電極の少なくとも一方との間をボンディングするワイヤと、前記半導体素子及びワイヤを封止する樹脂パッケージとを備え、前記電極の基層にCuめっき層を含ませた積層めっき構造とした半導体装置において、前記電極には、前記ワイヤをボンディングする位置と半田付けする外縁との間に前記Cuめっき層を露出させためっき層を形成したことを特徴とする表面実装型の半導体装置。

【請求項3】 前記切欠溝を前記樹脂パッケージの封止領域に含ませたことを特徴とする請求項2記載の表面実装型の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体発光素子または受光素子などを備える半導体装置に係り、特にプリント配線基板などの表面に実装されて半田付けにより固定される表面実装型の半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体発光素子を使用した半導体発光装置には、リードフレームのマウント部に発光素子を実装してワイヤボンディングするとともにエポキシ樹脂により封止した砲弾型のLEDランプと、プリント配線基板の上に半田付けにより導通実装が可能な表面実装型のものがある。表面実装型の半導体発光装置は、LEDランプに比べて小型薄型化できるため、各種の小型電子機器に多用されている。

【0003】図4の(a)は従来の表面実装型の半導体発光装置の概略を示す透視図、(b)はプリント配線基板上への実装状態を示す概略縦断面図である。

【0004】表面実装型の半導体発光装置は、図示のように絶縁性の樹脂などを利用した基板1とその両端に形成された一対の電極2, 3と、一方の電極2の上に導通搭載された発光素子4と、この発光素子4の上端の電極と他方の電極3との間をボンディング接続するワイヤ5と、このワイヤ5を含んで封止するエポキシ系の樹脂を使用した樹脂パッケージ6とから構成されたものである。

【0005】電極2, 3はウエハ状態の基材に開けたスリットを利用して基板の表面から側面及び底面にかけて

めっき法によって形成され、発光素子4の搭載、ワイヤ5のボンディング及び樹脂封止の後にダイシングされ同図の(a)の形状に成形される。そして、電極2, 3は図5に拡大して示すように、基板1の表面と底面を皮膜する銅箔2a, 3a、この銅箔2a, 3a及び基板1の側面を被膜するCuめっき層2b, 3b、このCuめっき層2b, 3bを被膜するNiめっき層2c, 3c及び表面の全体に形成されるAuめっき層2d, 3dとによる積層構造を持つ。

10 【0006】このような構成の表面実装型の半導体発光装置は、図4の(b)に示すようにプリント配線基板の上に導通実装される。この導通実装はプリント配線基板51の表面に形成された配線パターン51a, 51bに半導体発光装置の電極2, 3を位置合わせして搭載し、それぞれ半田52, 53付けによって固定される。これにより、発光素子4は電源側と導通し通電によって発光する。

【0007】

20 【発明が解決しようとする課題】錫と鉛の合金による半田52, 53は、約250℃で溶融したものをソルダリングして電極2, 3をそれぞれ配線パターン51a, 51bに導通固定する。ところが、250℃程度の高温に樹脂パッケージ6が曝されるので、図4の(b)に示すように半田52, 53が樹脂パッケージ6の中まで浸潤しやすい。

30 【0008】一方、ワイヤ5は発光素子4の上面の電極にダイボンディングされた後に電極3のボンディングエリア3eにウェッジボンディングされる。このウェッジボンディングは、ワイヤ5の一端側をボンディングエリア3eの表面にこすり付けるようにして接合する手法である。

40 【0009】ところが、半田53が樹脂パッケージ6の中まで浸潤してくると、ウェッジボンディングされたワイヤ5の先端部分の樹脂パッケージ6の樹脂が高温になって軟化したり膨張したりする。このような樹脂の軟化や膨張は、ワイヤ5のウェッジボンディングを上を持ち上げるように作用し、ワイヤ5の先端がボンディングエリア3eから浮き上がってしまうことがある。このため、ワイヤ5と電極3との導通が切れてしまい、発光素子4への通電ができなくなる。

【0010】このように、一方の電極3にワイヤ5をウェッジボンディングするものでは、プリント配線基板51への実装時に半田53の影響を受けて発光素子4への通電に影響を及ぼす。したがって、実装製品の歩留りの低下などの問題を引き起こすことになる。そして、半導体発光装置の分野だけでなく受光装置などのようにワイヤボンディングしたものを樹脂封止して半田付けによって表面実装する全ての半導体装置についても同様の問題がある。

50 【0011】そこで、本発明は、半田付けによる実装の

際に半田がボンディングされたワイヤに影響を及ぼさないようにして導通構造の保全が可能な表面実装型の半導体装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の表面実装型の半導体装置は、半導体素子と、電源側に導通接続した電極と、前記半導体素子と前記電極との間をボンディングによって導通させるワイヤとを備え、前記電極の基層にCuめっき層を含ませた積層めっき構造とした半導体装置において、前記電極には、前記ワイヤをボンディングする位置と半田付けする外縁との間に前記Cuめっき層を露出させた切欠溝を形成したことを特徴とする。

【0013】また、絶縁性の基板と、前記基板に形成した一对の電極と、前記基板または前記一对の電極のうちの一方に搭載される半導体素子と、前記半導体素子と前記電極の少なくとも一方との間をボンディングするワイヤと、前記半導体素子及びワイヤを封止する樹脂パッケージとを備え、前記電極の基層にCuめっき層を含ませた積層めっき構造とした半導体装置において、前記電極には、前記ワイヤをボンディングする位置と半田付けする外縁との間に前記Cuめっき層を露出させためっき層を形成したものとともよい。

【0014】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、半導体素子と、電源側に導通接続した電極と、前記半導体素子と前記電極との間をボンディングによって導通させるワイヤとを備え、前記電極の基層にCuめっき層を含ませた積層めっき構造とした半導体装置において、前記電極には、前記ワイヤをボンディングする位置と半田付けする外縁との間に前記Cuめっき層を露出させた切欠溝を形成したことを特徴とする表面実装型の半導体装置であり、切欠溝によって露出するCuめっき層は空気に触れて酸化しやすく酸化膜を形成するので半田の塗れ性が悪くなり、半田の流れを阻んでワイヤのボンディング点への侵入を防止するという作用を有する。

【0015】請求項2に記載の発明は、絶縁性の基板と、前記基板に形成した一对の電極と、前記基板または前記一对の電極のうちの一方に搭載される半導体素子と、前記半導体素子と前記電極の少なくとも一方との間をボンディングするワイヤと、前記半導体素子及びワイヤを封止する樹脂パッケージとを備え、前記電極の基層にCuめっき層を含ませた積層めっき構造とした半導体装置において、前記電極には、前記ワイヤをボンディングする位置と半田付けする外縁との間に前記Cuめっき層を露出させためっき層を形成したことを特徴とする表面実装型の半導体装置であり、切欠溝によって露出するCuめっき層は空気に触れて酸化しやすく酸化膜を形成するので半田の塗れ性が悪くなり、ワイヤのボンディング点への進行を阻止するという作用を有する。

【0016】請求項3に記載の発明は、前記切欠溝を前

記樹脂パッケージの封止領域に含ませたことを特徴とする請求項2記載の表面実装型の半導体装置であり、樹脂パッケージによってCuめっき層の表面が被覆されるので、Cuめっき層の表面の過剰な酸化を防止するという作用を有する。

【0017】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、本実施の形態では半導体発光装置を例として説明し、図4で示した従来例と同じ構成部材については共通の符号で指示する。

10 【0018】図1は本発明の実施の形態における半導体発光装置の概略を示す透視図、図2はプリント配線基板上への実装時の概略縦断面図である。

20 【0019】図1及び図2において、半導体発光装置は従来例と同様に、絶縁性の樹脂などを利用した基板1とその両端に形成された一对の電極2、3と、一方の電極2の上に導通搭載された発光素子4と、この発光素子4の上端の電極と他方の電極3のボンディングエリア3eとの間をボンディング接続するワイヤ5と、このワイヤ5を含んで封止するエポキシ系の樹脂を使用した樹脂パッケージ6とから構成されている。なお、電極2、3は図5で示したように、基板1の表面と底面を皮膜する銅箔2a、3a、この銅箔2a、3a及び基板1の側面を被膜するCuめっき層2b、3b、このCuめっき層2b、3bを被膜するNiめっき層2c、3c及び表面の全体に形成されるAuめっき層2d、3dとによる積層構造としたものである。そして、図2から明らかなように、ワイヤ5をウェッジボンディングする電極3の表面側であって樹脂パッケージ6によって封止された部分には、切欠溝7が形成されている。この切欠溝7は、めっき工程の後にたとえばエッチングによって形成されたもので、電極3の全幅部分からボンディングエリア3eまでにかけてを占めている。

30 【0020】図3の(a)は切欠溝7の深さを説明するための側面図、(b)は切欠溝7の形成範囲を示す概略平面図である。

40 【0021】切欠溝7は図3の(a)から明らかなように、Cuめっき層3bが露出する深さとなるように、Niめっき層3cとAuめっき層3dとをエッチングによって除去して形成されている。すなわち、図5を借りて示せば、切欠溝7は銅箔3aとCuめっき層3bとを基板1側に残して切開されたものである。

50 【0022】以上の構成において、半導体発光装置を図2のようにプリント配線基板51の上に実装搭載するとき、電極2、3を配線パターン51a、51bに位置合わせして搭載し、半田52、53によって導通固定する。一方、切欠溝7を形成した後にはCuめっき層3bは空気に触れるので、直ぐに表面が酸化して表面酸化膜が形成される。したがって、250℃程度の高温の半田53が樹脂パッケージ6の中に浸潤してきても、Cuの酸化膜と半田の組成金属でPbとの塗れ性が悪いので、

熔融半田の流れは切欠溝7によって阻まれる。このため、半田53がボンディングエリア3e側に浸潤していくことが防止され、樹脂パッケージ6の樹脂の軟化及び膨張が阻止される。したがって、ウェッジボンディングされているワイヤ5がボンディングエリア3eから浮き上がることがなく、ワイヤ5と電極3との間の導通構造が確実に保全される。

【0023】このように、電極3の一部の表面に切欠溝7を形成するだけで、発光素子4への導通構造を確保でき、プリント配線基板51への実装後の製品の歩留まりを大幅に向上させることができる。

【0024】なお、以上の例では半導体発光装置について説明したが、受光素子を含むフォトカプラーやその他の半導体装置にも本発明が適用できることは無論である。

【0025】

【発明の効果】本発明では、電極に切欠溝を設けてCuめっき層を露出させ、この切欠溝を挟んでワイヤのボンディング点と半田付けする外縁とを区分けするようにしているので、高温溶融の半田付けするときでもCuめっき層の酸化膜との間での半田の塗れ性が悪いことからボンディング点側への半田の進行を阻むことができる。このため、樹脂パッケージでワイヤを封止する場合にボンディング点近くでの樹脂の軟化や膨張がなくワイヤの浮き上がりが防止される。したがって、表面実装のときの導通構造が保全され、歩留まりの高い製造が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表面実装型の半導体装置であって半導

体発光装置の例とした概略透視図

【図2】図1の半導体発光装置をプリント配線基板に搭載実装したときの要部を示す概略縦断面図

【図3】(a)は図1及び図2の半導体発光装置において切欠の深さを説明するための側面図

(b)は平面図

【図4】従来例の概略であって、

(a)は概略透視図

(b)はプリント配線基板に実装搭載したときの概略縦断面図

【図5】基板の表面に形成するめっき層の詳細を本発明における切欠溝の形成状況とともに示す要部の拡大縦断面図

【符号の説明】

1 基板

2, 3 電極

2a, 3a 銅箔

2b, 3b Cuめっき層

2c, 3c Niめっき層

20 2d, 3d Auめっき層

3e ボンディングエリア

4 発光素子

5 ワイヤ

6 樹脂パッケージ

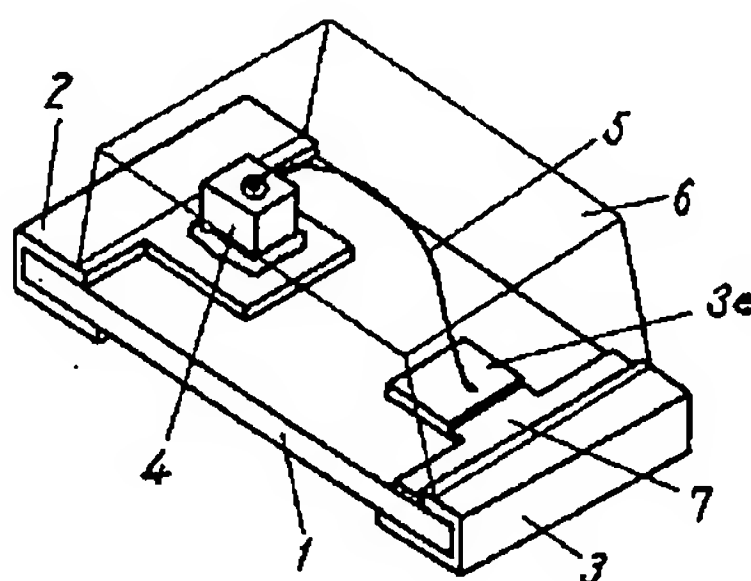
7 切欠溝

51 プリント配線基板

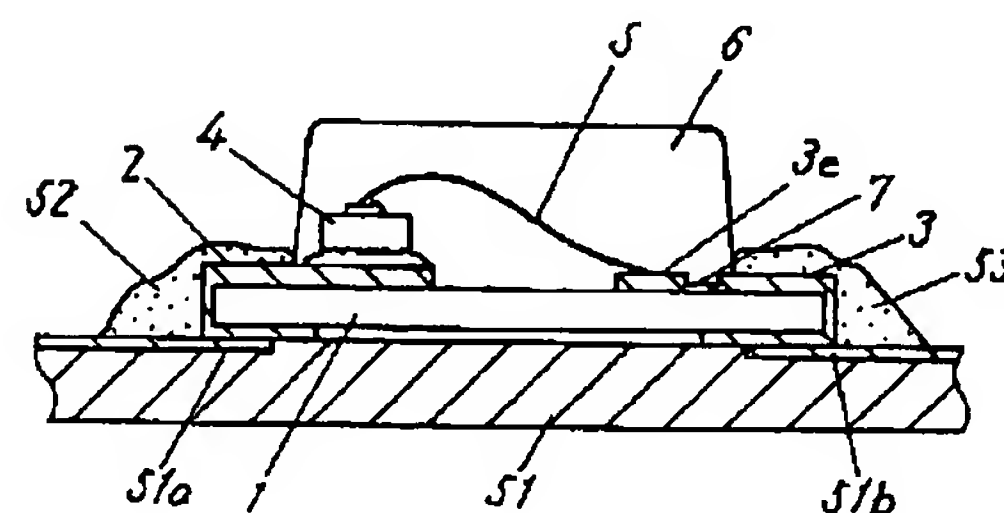
51a, 51b 配線パターン

52, 53 半田

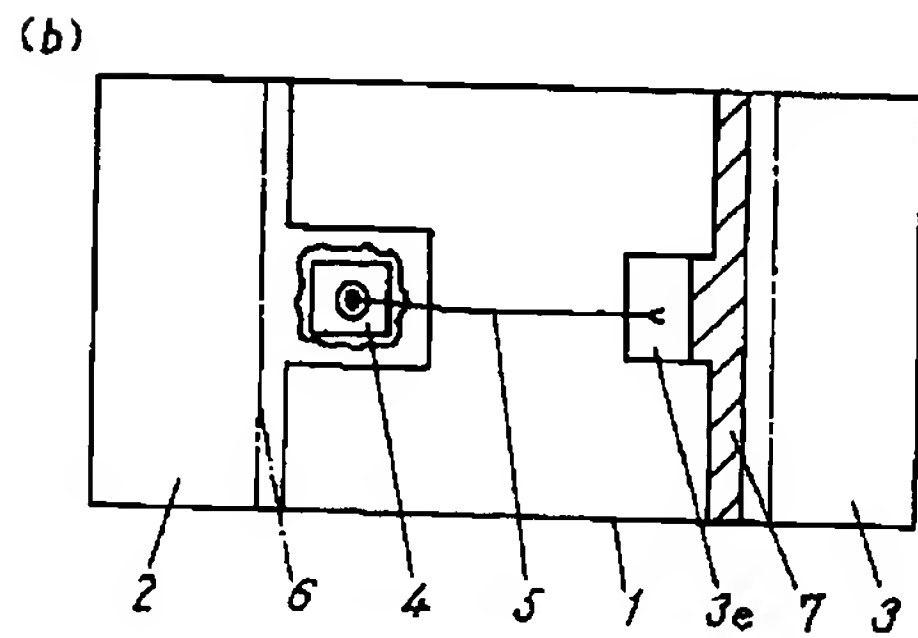
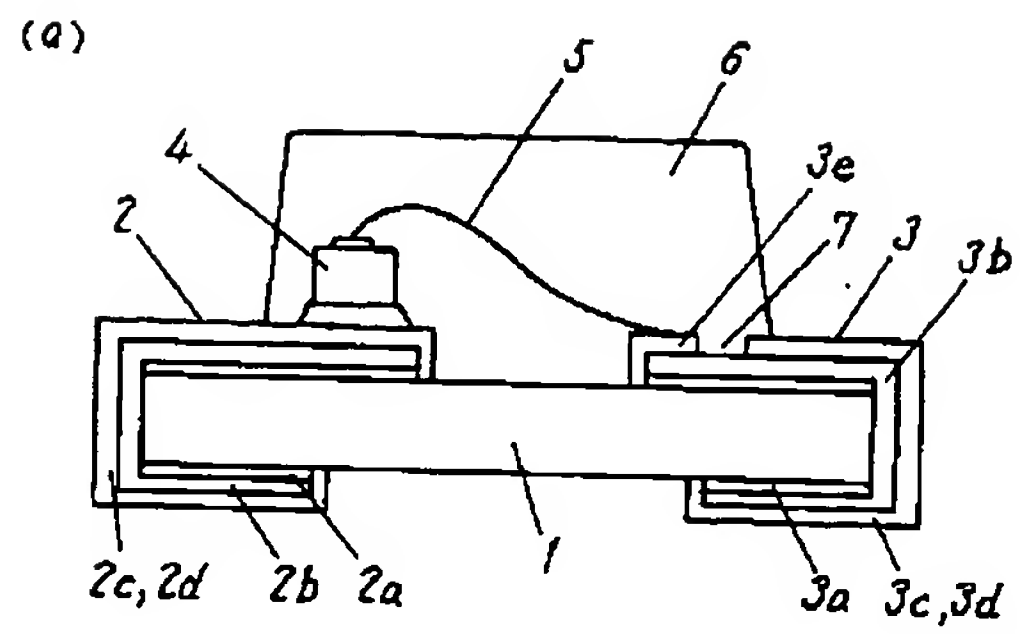
【図1】



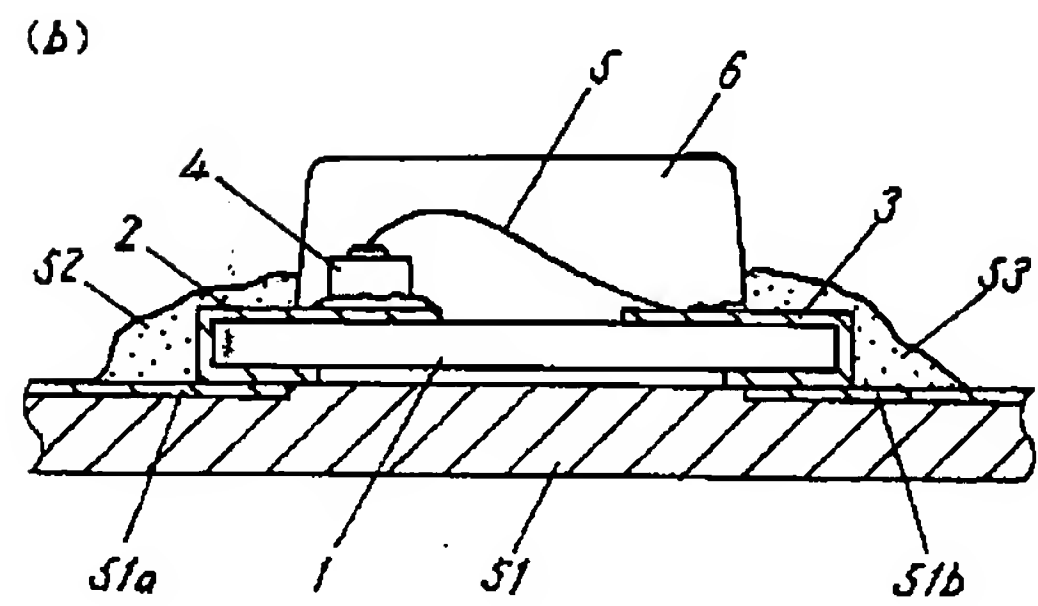
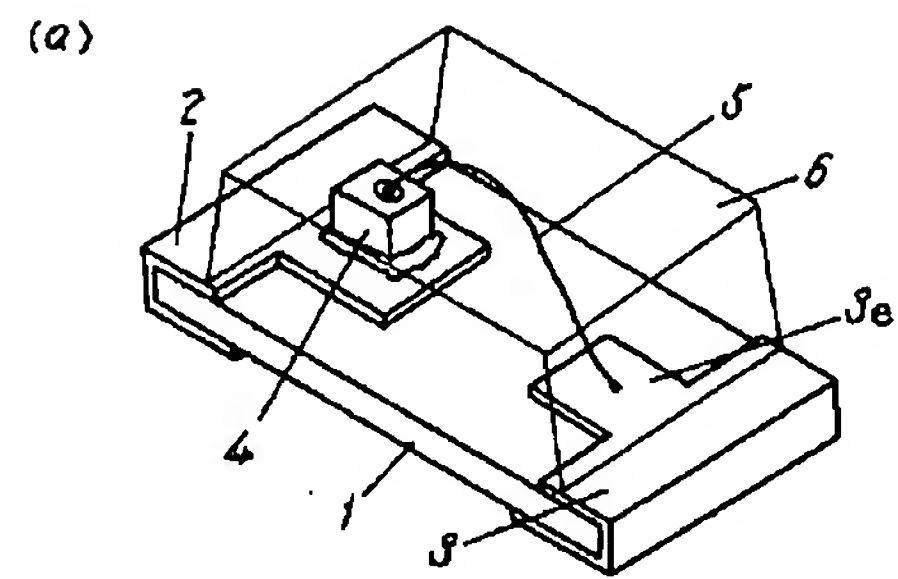
【図2】



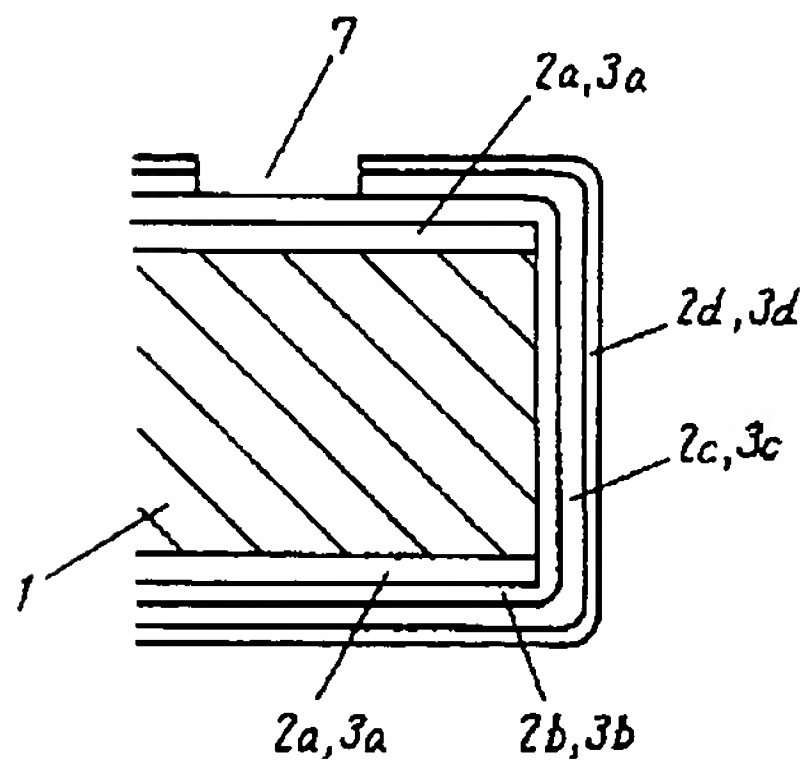
【図3】



【図4】



【図5】



PAT-NO: JP02001196641A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001196641 A

TITLE: SURFACE MOUNT SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: July 19, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIBASHI, KAZUHIRO

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP2000005531

APPL-DATE: January 14, 2000

INT-CL (IPC): H01L033/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface mount semiconductor device capable of assuring a conductive structure without giving adverse influence over a soldered bonding wire on mounting by soldering.

SOLUTION: A light emitting element 4 is conductively mounted on an electrode 2 of two paired electrodes 2, 3 on an insulating substrate 1, and bonded to another electrode 3 with a wire 5. Further, the light emitting element 4 is sealed with a resin package 6 including the wire 5. A cut out groove 7 is formed between the bonding portion of the light emitting element 4 and the outer periphery of the package for exposing Cu plated layer

3b of a laminated
plating layer in the electrode 3. A solder is prevented
from creeping into the
bonding side by reducing the wettability by using an oxide
film on the surface
of the plated layer 3b in the case of soldering, resulting
in avoiding the
floating wire 5 and assuring the conductivity.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO